

61

Int. Cl.:

~~11 05 b. 33/16~~

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

H 0 1 L 2 7 / 1 5

N

DEUTSCHES PATENTAMT



62

Deutsche Kl.:

~~24 4 89/03~~

P 2000, 0119

(4)

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1 589 099

Aktenzeichen: P 15 89 099.0 (B 94377)

Anmeldetag: 9. September 1967

Offenlegungstag: 26. März 1970

30

32

33

31

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Leuchtanordnung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Battelle-Institut e. V., 6000 Frankfurt

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Arnold, Dr. Karl, 6240 Königstein

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 23. 4. 1969

DT 1 589 099

KRU '11a - 59/67
385-44

4. September 1967

Battelle-Institut e.V., Frankfurt/Main, Wiesbadener Str.

=====

L e u c h t a n o r d n u n g

=====

Die Erfindung bezieht sich auf eine Leuchtanordnung zur optischen Anzeige von Informationen aller Art, z.B. von Meßgrößen, Anweisungen für Reklamezwecke od. dgl.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß an einem Halbleiterkörper mit p-n Übergang begrenzte Bereiche elektrisch ansteuerbar sind.

Durch entsprechende Bemessung und Kontaktierung solcher Bereiche ist es möglich, Buchstaben, Schriften, Ziffern und andere Symbole in dem Halbleiterkörper aufleuchten zu lassen und somit optisch wahrnehmbar zu machen. Von ganz besonderem Vorteil bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist es, daß sie äußerst schnell arbeitet.

Die erfindungsgemäße Leuchtanordnung empfiehlt sich deshalb besonders zur Verwendung in Meß- oder Anzeige-Instrumenten, die erheblichen Beschleunigungskräften unterworfen sind, z.B. in Flugzeugen, Raketen oder dgl.

Sofern die Anzeige von flächenmäßig vergleichsweise großen Informationen gewünscht wird, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Halbleiterkörper als Platte ausgebildet ist. Dann empfiehlt es sich nach einem anderen Merkmal der Erfindung, daß auf gegenüberliegenden Flächen der Platte elektrische Kontakte zwecks Ansteuerung der begrenzten Bereiche angeordnet sind.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die auf gegenüberliegenden Flächen angeordneten Kontakte kreuzweise zueinander vorgesehen und streifen- oder linienförmig ausgebildet sind. Auf diese Weise läßt sich eine praktisch unbegrenzte Anzahl von optischen Informationen auf der Platte darstellen.

Diese Variationsmöglichkeit läßt sich noch steigern, wenn die Kontakte gemäß der Erfindung auf den beiden größten Flächen der Platte und der p-n Übergang im wesentlichen parallel zu diesen Flächen sich befinden.

Um die Lichtausbeute der erzeugten optischen Information möglichst groß zu halten, können nach einem weiteren Merkmal der Erfindung auf einer Fläche der Platte zwischen den Kontakten den p-n Übergang durchsetzende Vertiefungen angeordnet sein.

Eine optimale Lichtausbeute wird nach einem zusätzlichen Kennzeichen der Erfindung erzielt, wenn die Vertiefungen zwei sich schneidende Flächen aufweisen, von denen die eine austretendes Licht total reflektiert, während die andere lichtdurchlässig ist.

Weiterhin liegt es im Rahmen der Erfindung, daß auf der Platte diskrete p-n Übergänge vorgesehen sind, die über eine auf einer Plattenfläche vorgesehene Kontakt-Isolator-Kontakt-Anordnung ansteuerbar sind. Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung läßt sich ebenfalls eine Vielzahl von optischen Eindrücken auf der Platte erzeugen. Die Ansteuerung der bisher erwähnten p-n Übergänge erfolgt zweckmäßigerweise über Schieberegister oder andere ähnliche elektronische Bauteile.

Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, daß die Platte aus einer hochdotierten (n^+) Schicht mit p-n-Übergang sowie einer weniger dotierten, lichtdurchlässigeren Schicht besteht. Hierbei dient die weniger dotierte Schicht im wesentlichen als Trägermaterial.

Zugleich kann das Licht durch diese Schicht praktisch unbehindert austreten.

Schließlich kann zum Zwecke der Beeinflussung des Lichtaustrittes aus der Platte die dem Lichtaustritt gegenüberliegende Fläche reflektierend ausgebildet sein.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einiger bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der schematischen Zeichnung. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung der erfindungsgemäßen Leuchtanordnung;

Fig. 2 eine teilweise schaubildliche Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform des Gegenstandes der Fig. 1 und

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, ebenfalls in schaubildlicher Darstellung, teilweise aufgebrochen.

Gemäß Fig. 1 besteht die Leuchtanordnung nach der Erfindung aus einem Halbleiterkörper in Form einer Platte 1 mit einem p-n Übergang 2. Auf den beiden einander gegenüberliegenden großen Flächen der Platte 1 sind

Kontakte 3 und 4 angeordnet. Beim gezeichneten Ausführungsbeispiel sind diese Kontakte streifenförmig ausgebildet, die Kontakte sind auf jeweils einer Fläche der Platte parallel zueinander angeordnet; bezüglich der Kontakte der anderen Fläche verlaufen sie etwa rechtwinklig. Indem über einem bestimmten Kontakt 3 und einem bestimmten Kontakt 4 Spannung, z.B. über Schieberegister, an die Halbleiterplatte 1 angelegt wird, kann die Platte 1 im Bereich des Schnittpunktes dieser beiden Kontakte am p-n Übergang zu Lumineszenzstrahlung angeregt werden. Selbstverständlich kann durch gleichzeitige Ansteuerung mehrerer solcher Kontakte 3 und 4 die Lumineszenzstrahlung an verschiedenen Stellen der Platte 1 gleichzeitig erzeugt werden. Auf diese Weise können Schriftzeichen, Ziffern und dgl. Symbole zur Anzeige gebracht werden.

Der p-n Übergang ist in der Platte 1 nach bekannten Verfahren hergestellt, die Kontakte 3 und 4 können in Form eines Streifenrasters, ebenfalls in bekannter Weise, auf die Oberflächen der Platte 1 aufgebracht werden. Die in der Umgebung des Kreuzungspunktes eines angesteuerten Kontaktpaares 3,4 auftretende Lichtstrahlung wird durch Selbstabsorption und totale Reflexion in ihrer Ausdehnung begrenzt. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 kann das Licht nach allen

Seiten der Platte 1 austreten. Dieser Lichtaustritt kann jedoch durch Verspiegeln oder Anbringung von reflektierenden Schichten auf bestimmten Flächen der Platte 1 beschränkt werden.

Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem nach Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß zur Beeinflussung des Lichtaustrittes zwischen den Kontakten 3 in der einen Fläche der Platte 1 Vertiefungen 5 vorgesehen sind. Sie durchsetzen den p-n Übergang der Platte 1. Die beiden sich schneidenden Flächen 6 und 7 der Vertiefung 5 sind so ausgebildet, daß durch die eine Fläche 6 das im p-n Übergang an der Stelle 8 erzeugte Licht durch die Fläche 6 austreten kann, während es an der Fläche 7 total reflektiert wird. Der so erzwungene Strahlengang des erzeugten Lichts ist durch einen Pfeil 9 angedeutet. Die Vertiefungen zwischen den Kontakten 3 können auf mechanische oder chemische Weise erzeugt werden.

Die Leuchtanordnung nach Fig. 3 weist einen etwas anderen konstruktiven Aufbau als die Ausführungsbeispiele nach Fig. 1 und 2 auf, ihre Wirkungsweise ist jedoch die gleiche wie die der beiden oben beschriebenen Leuchtanordnungen. Die Platte 1 weist eine hochdotierte Oberflächenschicht n^+ auf, die die p-n Übergänge enthält und nur deren Tiefenausdehnung besitzen

muß. Der übrige Teil der Platte, die aus Gründen der Festigkeit eine gewisse Dicke haben muß, kann aus hochohmigem, wenig Licht absorbierendem Material bestehen, dies ist der Teil n.

Die erforderlichen p-n Übergänge sind durch Einbringen von diskreten Inseln p in die hochdotierte Oberflächenschicht n^+ der Platte 1 erzeugt. Auf der zunächst freien Fläche der hochdotierten Oberflächenschicht n^+ sind weiterhin n-Kontakte 10 angeordnet, welche die Inseln p jedoch nicht berühren, sondern Ausnehmungen aufweisen, so daß jeweils zwischen den Inseln p und den n-Kontakten 10 keine elektrisch leitende Verbindung besteht. Im Anschluß an die Aufbringung der n-Kontakte wird auf die Platte 1 eine Isolierschicht 13 aufgebracht, auf der dann ihrerseits p-Kontakte 12 angeordnet werden. Die p-Kontakte 12 sind jeweils über eine Brücke 14 mit den p-Inseln verbunden.

Die Erzeugung von optischen Informationen erfolgt in der gleichen Weise, wie bezüglich der Ausführungsbeispiele nach Fig. 1 und 2 beschrieben, nämlich über entsprechende Ansteuerung bestimmter p- und n-Kontakte. Die Aufteilung der Platte 1 nach Fig. 3 in einen hochdotierten Bereich n^+ und einen weniger dotierten Bereich n erfolgt im wesentlichen zur Verringerung der

Absorption der erzeugten Strahlung. Der n-Bereich ist vornehmlich aus Gründen der Festigkeit der erfindungsgemäßen Leuchtanordnung vorgesehen. Dieser tragende Teil der Platte 1 besteht aus einem Material mit gegenüber der dünneren n^+ -Schicht größerem Abstand zwischen Valenz- und Leitfähigkeitsband. Hierdurch wird die Absorptionskante der dicken Schicht nach kürzeren Wellenlängen verschoben, und das im p-n Übergang erzeugte Licht kann mit wesentlich verminderter Absorption austreten.

Patentansprüche

1. Leuchtanordnung, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Halbleiterkörper mit p-n Übergang begrenzte Bereiche elektrisch ansteuerbar sind.
2. Leuchtanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterkörper als Platte (1) ausgebildet ist.
3. Leuchtanordnung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf gegenüberliegenden Flächen der Platte (1) elektrische Kontakte (3, 4) vorgesehen sind.
4. Leuchtanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die auf gegenüberliegenden Flächen angeordneten Kontakte (3, 4) kreuzweise zueinander vorgesehen und streifen- oder linienförmig ausgebildet sind.
5. Leuchtanordnung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakte (3, 4) auf den beiden größten Flächen der Platte (1) und der p-n Übergang im wesentlichen parallel zu diesen Flächen vorgesehen sind.

6. Leuchtanordnung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Fläche der Platte (1) zwischen den Kontakten (3, 4) den p-n Übergang durchsetzende Vertiefungen (5) angeordnet sind.
7. Leuchtanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen (5) zwei sich schneidende Flächen (6, 7) aufweisen, von denen die eine (7) austretendes Licht total reflektiert während die andere (6) lichtdurchlässig ist.
8. Leuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der Platte (1) diskrete p-n Übergänge vorgesehen sind, die über auf einer Plattenfläche vorgesehene p- und n-Kontakte ansteuerbar sind.
9. Leuchtanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (1) aus einer hochdotierten Schicht (n^+) mit p-n Übergang sowie einer weniger dotierten, lichtdurchlässigeren Schicht (n) besteht.
10. Leuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Lichtaustritt gegenüberliegende Fläche reflektierend ausgebildet ist.

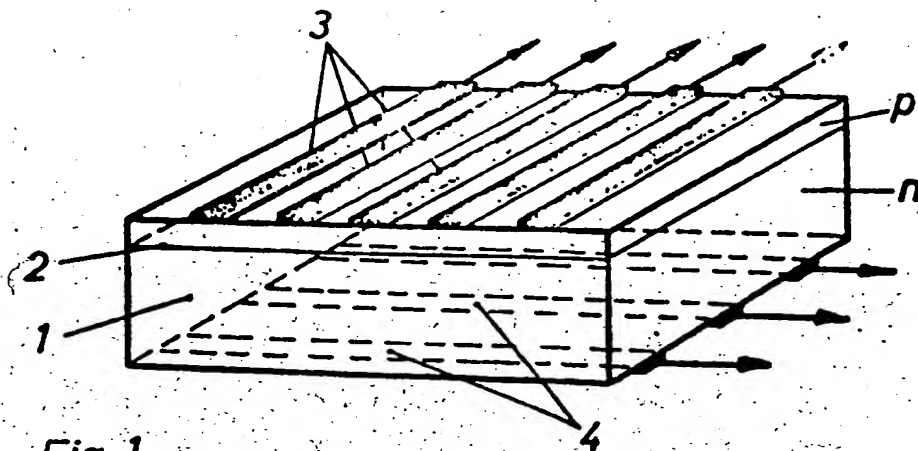


Fig. 1

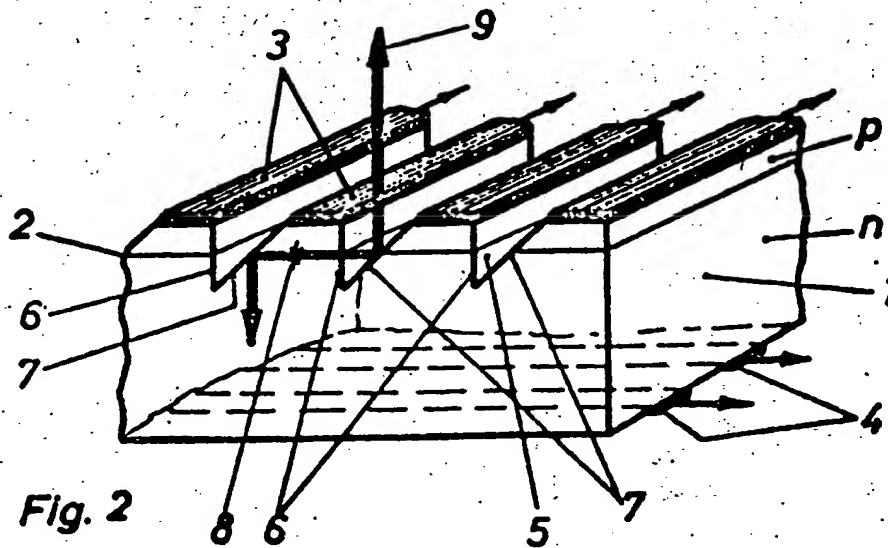


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)